

Computer monitoring of combustion process

Publication number: DE19611110

Publication date: 1997-10-23

Inventor:

Applicant: POETTERS ZITA (DE)

Classification:

- international: *F23N5/00; F23N5/00; (IPC1-7): F23N5/00; F22B35/18*

- european: F23N5/00B

Application number: DE19961011110 19960321

Priority number(s): DE19961011110 19960321

Report a data error here

Abstract of DE19611110

The system uses a computer to monitor the performance of a combustion system by taking measurements of exhaust gas constituents, especially oxygen, carbon monoxide and carbon dioxide. The computer may calculate a lambda factor from these results, where lambda is the excess amount of air in the mixture. The accuracy of the computer may be increased by summing a number of measurements of oxygen, carbon monoxide and carbon dioxide. A combustion triangle as proposed by Ostwald and Runge may be plotted.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



A

13 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 196 11 110 A 1

51 Int. Cl.⁶:
F 23 N 5/00
F 22 B 35/18

21 Aktenzeichen: 196 11 110.2
22 Anmeldetag: 21. 3. 96
43 Offenlegungstag: 23. 10. 97

DE 196 11 110 A 1

71 Anmelder:
Pötters, Zita, 47475 Kamp-Lintfort, DE
74 Vertreter:
Pötters, G., 47475 Kamp-Lintfort

72 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zur Optimierung von Verbrennungsprozessen

57 Das Verbrennungsdreieck ist ein alter Hut.
Den Verbrennungsprozeß on line nach dem Verbrennungs-
dreieck zu fahren ist neu!
Für jeden Betreiber von Verbrennungsanlagen und Energie-
betrieben eindeutige Vorteile.
1. Kontrolle der gemessenen Analysenwerte CO; CO₂; O₂
auf einen Blick.
2. Schnelle und sichere Erkennung von Fehlern und Reduzie-
rung der Wartungszeiten.
3. Bei nur zwei gemessenen Analysenwerten ist die fehlende
Komponente im Diagramm direkt ablesbar.
4. Einfache Kontrolle der vom Brennstofflieferanten erstell-
ten Brennstoffanalyse.
5. Leichteres Optimieren des Verbrennungsprozesses und
damit Senkung der Kosten.
6. Verfügbarkeit der errechneten Parameter Lambda und
I/Lambda.

DE 196 11 110 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08.97 702 043/12

2/23

Beschreibung

Moderne Feuerungsanlagen werden durch Messung der Konzentrationen von CO und O₂ im Rauchgas überwacht. Bei großen Anlagen kommt oft noch eine Messung der CO₂-Konzentration hinzu. Außerdem wird der Durchfluß von Brennstoff und Luft gemessen. Aus diesen Größen kann der Luftüberschußfaktor λ errechnet werden.

Seit langem ist bekannt, daß diese vier Größen in einem Verbrennungsdreieck nach Ostwald oder Runge miteinander in Beziehung gesetzt werden und so plausibilisiert werden können. Die Konstruktion eines solchen Verbrennungsdreiecks ist jedoch sehr mühsam und erfordert spezielle Kenntnisse, die nicht überall vorhanden sind. Deshalb wird häufig bei der Einkreisung vermuteter Fehler das Verbrennungsdreieck als letztes zu Rate gezogen.

Dabei springen die Vorteile seiner Verwendung ins Auge:

Die vier o.g. Werte entsprechen bei ihrer Eintragung ins Verbrennungsdreieck vier geraden Linien. Wenn alle Messungen in Ordnung sind, schneiden sich die vier Linien in genau einem Punkt. Eventuelle Fehler lassen sich in Kenntnis dieses Verhaltens sehr leicht erkennen:

1. Wenn eine der Linien nicht durch den gemeinsamen Schnittpunkt geht, ist der zugehörige Meßwert falsch. Aus dem Abstand zum Schnittpunkt der drei übrigen Meßwerte lassen sich Betrag und Richtung des Fehlers abschätzen.
2. Wenn eine Beschädigung des Brenners vorliegt, bleibt der Schnittpunkt erhalten, wandert aber in das Dreieck hinein (in Richtung höherer CO-Werte), oder, falls mehr Luft zugeführt wurde, an der Kante des Dreiecks entlang (in Richtung höherer O₂-Werte).
3. Falls sich die Zusammensetzung des Brennstoffes geändert hat, schneiden sich die vier Linien nicht mehr in einem Punkt, sondern umschließen ein unregelmäßiges Viereck.

Der Grundgedanke dieser Anmeldung ist, die Handhabung des Verbrennungsdreiecks zu vereinfachen und damit seine Vorteile allgemein zugänglich zu machen, indem die Konstruktion des Dreiecks und die Eintragung der aktuellen Meßwerte einem Computer übertragen wird, der seine Darstellung laufend aktualisiert.

Durch die fortlaufende Darstellung, z. B. auf einem Bildschirm, werden Veränderungen, insbesondere Fehler sofort sichtbar und es können gezielte Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, oft bevor sich der Fehler in der Anlage selbst bemerkbar macht.

Wegen der unvermeidbaren Totzeit der Analysengeräte sind dabei Zykluszeiten unter einigen Sekunden wenig sinnvoll, so daß die erforderliche Rechenarbeit auch von einem sehr einfachen handelsüblichen PC bequem erbracht werden kann.

Bei Auftreten eines Fehlers kann der Computer einen Alarm auslösen und/oder den fehlerhaften Meßwert aus den drei anderen errechnen, anzeigen und/oder zur Weiterverarbeitung in geeigneter Form ausgeben. Auf diese Art kann z. B. eine zweite, zur Sicherheit vorhandene O₂-Messung eingespart werden.

Insbesondere bei Kohlefeuerungen ist die Messung der Brennstoffzuführung häufig ungenau. Der Computer kann aus den drei Analysenwerten das zugehörige λ errechnen und dann mit Hilfe des Luftdurchflusses den

wahren Brennstoffdurchfluß ermitteln, anzeigen und/oder ausgeben.

Ist die Elementaranalyse des Brennstoffes ganz oder teilweise unbekannt, kann der Computer eine plausible Elementaranalyse ermitteln. Werden zusätzlich die Feuchte des Rauchgases und der SO₂-Gehalt gemessen, kann die Elementaranalyse für die technisch wichtigen Bestandteile des Brennstoffes auch genau bestimmt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur verbesserten Überwachung von Feuerungsanlagen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Computer das zum eingesetzten Brennstoff gehörende Verbrennungsdreieck nach Ostwald oder Bunte, z. B. auf einem Bildschirm darstellt und die aktuellen Meßwerte der Konzentrationen von O₂, CO₂, CO sowie Brennstoff und Luftmenge zur Berechnung des Luftüberschußfaktors Lambda laufend einträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Computer auch die eventuell notwendige Summierung von mehreren Brennstoff oder Luftmengenmessungen übernimmt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Computer eine Datei mit den Elementaranalysen der wichtigsten Brennstoff abgelegt ist, auf die der Benutzer zugreifen kann.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Computer aus den Meßdaten und gegebenenfalls unter Zugriff auf die Datei nach Anspruch 3 die plausible Elementaranalyse des eingesetzten Brennstoffs ermittelt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Computer zusätzlich die Feuchte und der SO₂-Gehalt des Rauchgases aufgeschaltet werden und er daraus die komplette Elementaranalyse der technisch wichtigen Bestandteile des Brennstoffs ermittelt.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als unzuverlässig angesehene Meßwerte (höchstens zwei) aus den verbleibenden (mindestens zwei) berechnet, angezeigt und/oder ausgegeben werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem berechneten Wert für Lambda unter Verwendung des Luftdurchflusses zusätzlich der Brennstoffdurchfluß berechnet, angezeigt und/oder ausgegeben wird.